

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. November 2002 (14.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/090943 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01N 21/03,
21/31

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIETRICH, Andreas
[DE/DE]; Hans-Jakob-Strasse 80, 81673 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/04823

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Mai 2002 (02.05.2002)

(74) Gemeinsamer Vertreter: LINDE AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Zentrale Patentabteilung, 82049 Höll-
riegelskreuth (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 21 932.6 5. Mai 2001 (05.05.2001) DE

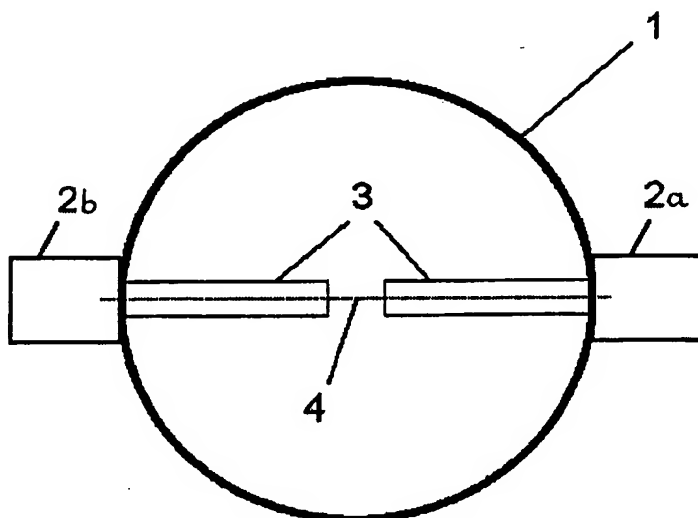
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): LINDE AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Abraham-Lincoln-Strasse 21, 65189 Wiesbaden (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR THE SPECTROSCOPIC MEASUREMENT OF A CONCENTRATION OF GAS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR SPEKTROSKOPISCHEN MESSUNG EINER GASKONZENT-
RATION



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for measuring a concentration of at least one component in a process gas by laser (2a), whereby the beam of the laser (2a) pass through a volume (1) containing the process gas. The invention is characterised in that the beam extends partially in a free manner through the process gas and partially in an isolated manner with respect to the process gas. Only one part of the beam which extends freely through the process gas is designated as a measuring section (4) and is taken into account for laser-gas spectroscopic measurement of the concentrations of gases.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/090943 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Messung einer Konzentration mindestens einer Komponente eines Prozessgases mit einem Laser (2a), wobei der Strahlengang des Lasers (2a) ein das Prozessgas enthaltendes Volumen (1) durchquert. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlengang teilweise frei durch das Prozessgas führt und teilweise von dem Prozessgas abgeschirmt verläuft, wobei nur der Teil des Strahlengangs, der frei durch das Prozessgas führt als Messstrecke (4) bezeichnet wird und zu einer laser-gas-spektroskopischen Messung von Gaskonzentrationen herangezogen wird.

Vorrichtung und Verfahren zur spektroskopischen Messung einer Gaskonzentration

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Messung einer Konzentration mindestens einer Komponente eines Prozessgases mit einem Laser, wobei der Strahlengang des Lasers ein das Prozessgas enthaltendes Volumen durchquert.

Bekannt sind Meßverfahren und -vorrichtungen zur Ermittlung der Konzentration einzelner Komponenten einer Gasmischung, die unter Einsatz eines Lasers zu laser-gas-spektroskopischen Messungen ermittelt werden.

Bei der Anwendung von laser-gas-spektroskopischen Verfahren zur Konzentrationsbestimmung von Komponenten in staubbelasteten Prozessgasen (Gasmischungen) sind den bekannten Methoden jedoch durch die auftretende Absorption und Reflexion der Laserstrahlung durch die Staubpartikel Grenzen gesetzt. Bei hoher Staubbelastung und größeren Meßstrecken, beispielsweise über einen größeren Rohrquerschnitt hinweg, nimmt die Intensität der Laserstrahlung über die Meßstrecke hinweg so stark ab, dass kein verwertbares Signal am Detektor ankommt. Die bekannten Verfahren sind somit für die beschriebenen Anwendungen nicht geeignet.

Der oben beschriebene Anwendungsfall tritt im Bereich der Metallverarbeitung oder der Energiegewinnung und Kraftwerkstechnik vergleichsweise häufig auf, da dort mit Staub verunreinigte (Prozess)-Gase in großen Mengen anfallen, deren Zusammensetzung für den Anlagenbetreiber von großem Interesse ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung zur Durchführung von laser-gas-spektroskopischen Messungen der Konzentration der Komponenten eines Prozessgases zur Verfügung zu stellen, wobei der Eignung der Erfindung auch für große Volumen staubbelasteter Prozessgase eine besonders wichtige Bedeutung zukommt.

Vorrichtungsseitig wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, dass der Strahlengang teilweise frei durch das Prozessgas führt und teilweise von dem Prozessgas abgeschirmt verläuft, wobei nur der Teil des Strahlengangs, der frei durch das Prozessgas führt als Meßstrecke bezeichnet wird.

5

Bevorzugt ist die Abschirmung des Strahlengangs als Hohlkörper ausgebildet. Besonders bevorzugt sind im Bereich der Abschirmung Mittel zur Einspeisung eines Spülgases vorgesehen, welches zur Verdrängung des Prozessgases aus der Abschirmung, insbesondere aus dem Inneren des Hohlkörpers, dient. Dadurch befindet sich vorteilhaft im Inneren der Abschirmung ein in seiner Zusammensetzung bekanntes, sauberes Gas durch das der Laserstrahl fast keine Abschwächung seiner Intensität erfährt und das sich für die Konzentrationsmessung neutral verhält oder aufgrund der bekannten Zusammensetzung nachträglich aus der Messung wieder eliminiert werden kann. Als Spülgas ist beispielsweise Stickstoff sehr geeignet. Auch Inertgase sind generell als geeignet anzusehen. Die Eignung eines Gases als Spülgas hängt u.a. davon ab von welcher Komponente des Prozessgases die Konzentration ermittelt werden soll.

10

15

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Abschirmung rohrförmig ausgebildet. Besonders vorteilhaft ist die Abschirmung als wassergekühlte Lanze ausgeführt. Durch diese Ausführung wird ermöglicht, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Konzentrationsmessung auch in Prozessgasen, die eine sehr hohe Temperatur aufweisen, problemlos eingesetzt werden kann.

20

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Abschirmung ein hitzebeständiges und/oder säurefestes Material auf. Bevorzugt weist die Abschirmung ein keramisches Material auf. Diese Materialien ermöglichen ebenfalls den problemlosen Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung unter schwierigen Bedingungen, beispielsweise in Anwesenheit von sauren Komponenten im Prozessgas.

25

30

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Abschirmung am Beginn des Strahlengangs beim Laser angebracht sowie vor einem Detektor, auf den die Laserstrahlung trifft, wodurch die Meßstrecke von beiden Seiten durch die Abschirmung begrenzt wird. Diese Ausgestaltung birgt unter anderem den Vorteil, dass

35

eventuell vorhandene Randeffekte (Effekte im Randbereich eines Gasvolumens) aus der Messung ausgeblendet werden. Störende Randeffekte können beispielsweise in einem strömenden Prozessgas auftreten.

- 5 Verfahrensseitig wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, dass der Strahlengang teilweise frei durch das Prozessgas führt und teilweise von dem Prozessgas abgeschirmt verläuft, wobei nur der Teil des Strahlengangs, der frei durch das Prozessgas führt, als Meßstrecke bezeichnet wird und zu einer laser-gas-spektroskopischen Messung von Gaskonzentrationen herangezogen wird. Das so
- 10 gestaltete Verfahren ermöglicht eine zuverlässige Messung auch über größere Meßstrecken hinweg und in staubbelasteten oder anderweitig verschmutzten oder allgemein mit Partikel vermengten Prozessgasen.

- Vorteilhaft wird die Abschirmung mit einem Spülgas gespült. Mit besonderem Vorteil
- 15 wird als Spülgas Stickstoff eingesetzt. Dadurch befindet sich vorteilhaft im Inneren der Abschirmung ein in seiner Zusammensetzung bekanntes, sauberes Gas durch das der Laserstrahl fast keine Abschwächung seiner Intensität erfährt und das sich für die Konzentrationsmessung neutral verhält, d.h. keinen Beitrag liefert sofern nicht die Konzentration einer Stickstoffverbindung gemessen werden soll. Allgemein formuliert
- 20 hängt die Eignung eines Gases als Spülgas davon ab von welcher Komponente des Prozessgases die Konzentration ermittelt werden soll. In der Regel wird bevorzugt ein Spülgas gewählt, das sich von dem Gas dessen Konzentration bestimmt werden soll im Hinblick auf die Spektroskopie deutlich unterscheidet.

- 25 Auch Inertgase sind vorteilhaft als Spülgase einsetzbar. Der besondere Vorteil besteht bei Inertgasen darin, dass eine chemische Reaktion zwischen Spülgas und Prozessgas ausgeschlossen werden kann.

- Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird Umgebungsluft
- 30 angesaugt und als Spülgas eingesetzt. Diese Ausgestaltung bietet vor allem den Vorteil niedriger Verfahrenskosten. Jedoch ist die Gegenwart von Umgebungsluft nicht bei allen Anwendungen wünschenswert, beispielsweise bei einer Bestimmung der CO-Konzentration in einem Abgas würde Umgebungsluft als Spülgas zu einer Störung der Messung führen.

Ebenso ist beispielsweise für Messungen der Sauerstoffkonzentration in einem Prozessgas Stickstoff als Spülgas zu bevorzugen.

5 Die Erfindung weist weiterhin den Vorteil auf, dass zur Messung der Konzentration ein Laser mit geringer Leistung eingesetzt werden kann, da die Meßstrecke durch die erfindungsgemäße Abschirmung im Vergleich zu einer Messung ohne Abschirmung verkürzt wird. Der Einsatz eines Lasers mit geringer Leistung reduziert darüber hinaus vorteilhaft die Gefahr von unerwünschten Veränderungen im Prozessgas, die durch die Energie der Laserstrahlung im Prozessgas ausgelöst werden könnten.

10 Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigt die einzige

15 Figur einen Querschnitt durch ein das Prozessgas enthaltendes Volumen

Im einzelnen ist in der Figur ein das Prozessgas enthaltendes, rohrförmig begrenztes Volumen 1 dargestellt, das auf einer Seite einen Laser 2a und gegenüberliegend einen Detektor 2b aufweist, der die das Volumen 1 durchquerende und auf dem Detektor 2b auftreffende Laserstrahlung registriert. Der Strahlengang des Lasers 2a ist zum Teil von der Abschirmung 3 umgeben, die die Meßstrecke 4 auf beiden Seiten begrenzt, sowohl in Richtung zum Laser 2a hin als auch in Richtung auf den Detektor 2b zu. An der Abschirmung 3 sind vorteilhaft Mittel zur Einspeisung eines Spülgases wie z.B. Stickstoff vorgesehen. Diese Mittel sind in der Figur nicht dargestellt.

25 Das Volumen 1 ist beispielsweise mit einem heißen Prozessgas gefüllt, dessen Gehalt an Kohlenmonoxid bestimmt werden soll. Dazu wird eine Abschirmung 3 eingesetzt, die zwei wassergekühlte Keramikrohre 3 aufweist. Als Spülgas kommt gasförmiger Stickstoff zum Einsatz, der das Prozessgas aus dem Inneren der Keramikrohre 3 verdrängt, die beispielsweise durch Kühlwasser führende Rohrschlangen (nicht dargestellt) gekühlt werden.

30 Vorteilhaft weist eine erfindungsgemäße Abschirmung 3 in Abhängigkeit von der Distanz zwischen Laser 2a und Detektor 2b solche Abmessungen auf, dass die

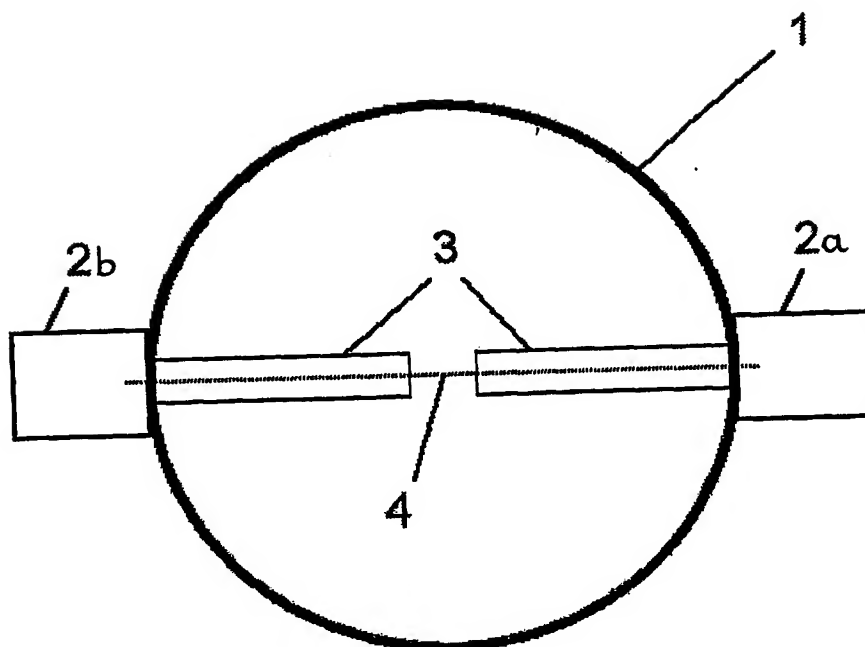
Meßstrecke 4 beispielsweise eine Länge von 10 cm bis 30 cm beträgt. Besonders vorteilhaft erweist sich eine Meßstrecke 4 von ca. 20 cm.

- 5 Die Lasermessungen können mit besonderem Vorteil als kontinuierliche Messungen durchgeführt werden. In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind jedoch auch diskontinuierliche Meßmethoden mit Erfolg einsetzbar.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Messung einer Konzentration mindestens einer Komponente eines Prozessgases mit einem Laser (2a), wobei der Strahlengang des Lasers (2a) ein das Prozessgas enthaltendes Volumen (1) durchquert, **dadurch gekennzeichnet**,
5 dass der Strahlengang teilweise frei durch das Prozessgas führt und teilweise von dem Prozessgas abgeschirmt verläuft, wobei nur der Teil des Strahlengangs, der frei durch das Prozessgas führt als Meßstrecke (4) bezeichnet wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung (3)
10 des Strahlengangs als Hohlkörper (3) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Abschirmung (3) Mittel zur Einspeisung eines Spülgases vorgesehen sind, welches zur Verdrängung des Prozessgases aus der Abschirmung (3),
15 insbesondere aus dem Inneren des Hohlkörpers (3), dient.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung (3) rohrförmig ausgebildet ist.
- 20 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung (3) als wassergekühlte Lanze ausgeführt ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung (3) ein hitzebeständiges und/oder säurefestes Material aufweist.
- 25 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung (3) ein keramisches Material aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass die
30 Abschirmung (3) am Beginn des Strahlengangs beim Laser (2a) angebracht ist sowie vor einem Detektor (2b), auf den die Laserstrahlung trifft, wodurch die Meßstrecke (4) von beiden Seiten durch die Abschirmung (3) begrenzt wird.

- 5 9. Verfahren zur Messung einer Konzentration mindestens einer Komponente eines Prozessgases mit einem Laser (2a), wobei der Strahlengang des Lasers (2a) ein das Prozessgas enthaltendes Volumen (1) durchquert, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahlengang teilweise frei durch das Prozessgas führt und teilweise von dem Prozessgas abgeschirmt verläuft, wobei nur der Teil des Strahlengangs, der frei durch das Prozessgas führt, als Meßstrecke (4) bezeichnet wird und zu einer laser-gas-spektroskopischen Messung von Gaskonzentrationen herangezogen wird.
- 10 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung (3) mit einem Spülgas gespült wird.
- 15 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Spülgas Stickstoff eingesetzt wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 02/04823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G01N21/03 G01N21/31

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 443 072 A (BALLARD EVAN O) 17 April 1984 (1984-04-17) the whole document	1-11
X	US 5 120 129 A (FARQUHARSON STUART ET AL) 9 June 1992 (1992-06-09) the whole document	1-11
X	US 5 069 551 A (BROWN ROBERT C) 3 December 1991 (1991-12-03) column 1, line 39-43 column 2, line 19-26 column 3, line 42 -column 4, line 35; figure 2	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 August 2002

Date of mailing of the international search report

14/08/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meyer, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/04823

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4443072	A	17-04-1984	NONE	
US 5120129	A	09-06-1992	NONE	
US 5069551	A	03-12-1991	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/04823

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01N21/03 G01N21/31

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 443 072 A (BALLARD EVAN O) 17. April 1984 (1984-04-17) das ganze Dokument ---	1-11
X	US 5 120 129 A (FARQUHARSON STUART ET AL) 9. Juni 1992 (1992-06-09) das ganze Dokument ---	1-11
X	US 5 069 551 A (BROWN ROBERT C) 3. Dezember 1991 (1991-12-03) Spalte 1, Zeile 39-43 Spalte 2, Zeile 19-26 Spalte 3, Zeile 42 -Spalte 4, Zeile 35; Abbildung 2 -----	1-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

7. August 2002

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

14/08/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meyer, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffen

le zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/04823

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4443072	A	17-04-1984	KEINE	
US 5120129	A	09-06-1992	KEINE	
US 5069551	A	03-12-1991	KEINE	